

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-026345

(43)Date of publication of application : 29.01.1992

(51)Int.Cl.

H02K 19/22

H02K 1/16

H02K 1/24

(21)Application number : 02-127559

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 17.05.1990

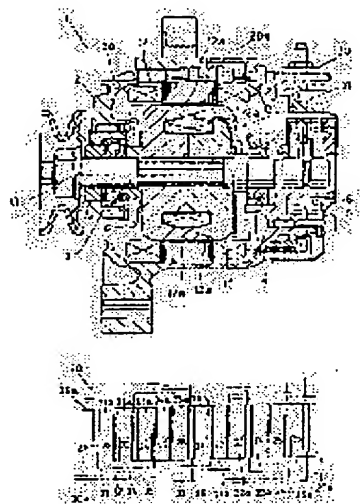
(72)Inventor : HAYASHI SEIJI

## (54) AC GENERATOR FOR CAR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce leakage flux, and to diminish a ripple by mounting two tooth-shaped cores of a stator core per one phase and one pole for the number of phases of a stator coil and the number of magnetic poles of a rotor in the number of the tooth-shaped cores.

CONSTITUTION: Seventy-two slots and tooth-shaped cores are formed to a stator core 20a respectively in order to obtain two pairs of three-phase ACs for the twelve magnetic poles of a rotor 10. The main coils 31-33 of three phase are disposed to the slots 21, 23, 25 and the slave coils 34-36 of three phase to the slots 22, 24, 26 while giving phase difference at an electrical angle of  $60^\circ$  respectively as a stator coil 30 as shown in the figure, and phase difference at an electrical angle of  $30^\circ$  is given to each main coil 31-33 to each slave coil 34-36. Consequently, magnetic flux between magnetic poles 12a, 13a formed through a tooth-shaped core 21a is reduced, thus inhibiting leakage flux. Accordingly, the fluctuation of generated voltage and the disturbance of an output wavelength are diminished, thus acquiring stabilized voltage when DCs are changed into rectified currents.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3041884

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3041884号

(P3041884)

(45) 発行日 平成12年 5月15日 (2000. 5. 15)

(24) 登録日 平成12年 3月10日 (2000. 3. 10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I
H 0 2 K 19/22		H 0 2 K 19/22
1/16		1/16
1/24		1/24
		Z
		B

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平2-127559	(73) 特許権者	999999999 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成 2 年 5 月 17 日 (1990. 5. 17)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(65) 公開番号	特開平4-26345	(72) 発明者	林 誠司
(43) 公開日	平成 4 年 1 月 29 日 (1992. 1. 29)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本
審査請求日	平成 9 年 4 月 23 日 (1997. 4. 23)		電装株式会社内
		(74) 代理人	999999999
			弁理士 石黒 健二
		審査官	安池 一貴
		(56) 参考文献	実開 昭59-179500 (J P, U)
		(58) 調査した分野(Int.Cl. <sup>7</sup> , D B 名)	
			H02K 19/00
			H02K 1/16
			H02K 1/24

(54) 【発明の名称】 車両用交流発電機

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】多相の固定子巻線を収容する複数の溝と、溝間に位置する複数の歯状鉄心とが形成された固定子と、前記固定子の前記複数の歯状鉄心に対向する複数の磁極が形成され、回転駆動される回転子と、前記回転子に界磁を供給する界磁巻線とを備える車両用交流発電機において、

前記回転子の前記磁極は、前記固定子の単一の前記歯状鉄心が前記回転子の回転方向に隣接する 2 つの先細形状の前記磁極にわたって位置するように配置されており、

前記複数の歯状鉄心は、その数が前記固定子巻線の相数及び前記磁極の極数について 1 相 1 極当たり 2 とされており、

前記固定子巻線は、多相の第 1 コイル群と、この第 1 コイル群の各相コイルと出力が重複しないように電気角を

2

ずらして配置された多相の第 2 コイル群とを備えることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 2】前記第 1 コイル群と前記第 2 コイル群とは三相であり、両コイル群の各相コイルは、互いに  $\pi/6$  ずらして前記固定子鉄心に巻装されていることを特徴とする請求項 1 記載の車両用交流発電機。

【請求項 3】略円筒状を呈し内周に軸方向の複数の溝が形成され、該複数の溝に多相の固定子巻線を配し前記複数の溝間が複数の歯状鉄心とされた固定子と、界磁巻線を有し前記固定子の内側に回転自在に配されるときに、前記複数の歯状鉄心に対向する複数の磁極が外周に備えられた回転子とを備える車両用交流発電機において、

前記回転子の前記磁極は、前記固定子の単一の前記歯状鉄心が前記回転子の回転方向に隣接する 2 つの先細形状

10

の前記磁極にわたって位置するように配置されており、前記複数の歯状鉄心は、その数が、前記固定子巻線の相数および前記磁極の極数について1相1極当たり2とされており、

前記固定子巻線は、三相の第1コイル群と、三相の第2コイル群とを含み、前記第1コイル群の各相コイルに対して前記第2コイル群の各相コイルは電気角で $\pi/6$ ラジアンずらして前記固定子鉄心に巻装されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項4】前記第1コイル群と前記第2コイル群とは、星型結線されていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の車両用交流発電機。

【請求項5】前記第1コイル群と前記第2コイル群との星型結線により得られる中性点は互いに非結線であることを特徴とする請求項4記載の車両用交流発電機。

【請求項6】前記第1コイル群からの多相交流出力を整流する第1レクティブファイアと、前記第2コイル群からの多相交流出力を整流する第2レクティブファイアとを備え、両レクティブファイアの出力を並列に接続したことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の車両用交流発電機。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は車両用交流発電機に関する。

【従来の技術】

車両用交流発電機としては、多相の巻線を有する固定子の内側に界磁巻線を有する回転子が配されたものがある。

この場合、界磁巻線によって形成される磁極の数を多くするために爪状を呈する複数組の磁極が回転子の外周に設けられ、また、固定子には、複数のスロット（溝）が巻線の相数および回転子の磁極数に応じて1相1極当たり1の割合で形成され、上述の巻線はこれらの溝内に配され、各溝間は、歯状鉄心となっている。

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記の爪状を呈する磁極を備えた車両用交流発電機では、スロットが1相1極当たり1の割合で形成されているため、回転子の各磁極101、102と固定子の歯状鉄心103とが、第8図に示すような相対位置になるときに、各磁極101、102間に形成される磁束が歯状鉄心103に漏れる時間がある。

この磁束の漏れは、有効磁束を減少させるばかりでなく、磁束の脈動を発生させるため、発生電圧の変動および出力波形を乱すことになり、直流に整流した場合にリップルの原因ともなる。

こうしたリップルは、近年、各種の電装品の電子化、IC化が図られた車両用電源においては、さらに低減が望まれ、リップル等のノイズ、電圧変動の少ない高品質な直流電源が求められている。

本発明は、車両用交流発電機における漏れ磁束を低減

させることにより、直流に整流した場合のリップルの減少を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明では、多相の固定子巻線を収容する複数の溝と、溝間に位置する複数の歯状鉄心とが形成された固定子と、前記固定子の前記複数の歯状鉄心に対向する複数の磁極が形成され、回転駆動される回転子と、前記回転子に界磁を供給する界磁巻線とを備える車両用交流発電機において、前記回転子の前記磁極は、前記固定子の単一の前記歯状鉄心が前記回転子の回転方向に隣接する2つの先細形状の前記磁極にわたって位置するように配置されており、前記複数の歯状鉄心は、その数が前記固定子巻線の相数及び前記磁極の極数について1相1極当たり2とされており、前記固定子巻線は、多相の第1コイル群と、この第1コイル群の各相コイルと出力が重複しないように電気角をずらして配置された多相の第2コイル群とを備えることを技術的手段とする。

請求項2の発明では、請求項1において、前記第1コイル群と前記第2コイル群とは三相であり、両コイル群の各相コイルは、互いに $\pi/6$ ずらして前記固定子鉄心に巻装されていることを技術的手段とする。

また、請求項3の発明では、略円筒状を呈し内周に軸方向の複数の溝が形成され、該複数の溝に多相の固定子巻線を配し前記複数の溝間に複数の歯状鉄心とされた固定子と、界磁巻線を有し前記固定子の内側に回転自在に配されるときに、前記複数の歯状鉄心に対向する複数の磁極が外周に備えられた回転子とを備える車両用交流発電機において、前記回転子の前記磁極は、前記固定子の単一の前記歯状鉄心が前記回転子の回転方向に隣接する2つの先細形状の前記磁極にたって位置するように配置されており、前記複数の歯状鉄心は、その数が、前記固定子巻線の相数および前記磁極の極数について1相1極当たり2とされており、前記固定巻線は、三相の第1コイル群と、三相の第2コイル群とを含み、前記第1コイル群の各相コイルに対して前記第2コイル群の各相コイルは電気角で $\pi/6$ ラジアンずらして前記固定子鉄心に巻装されていることを技術的手段とする。

請求項4の発明では、請求項1から3において、前記第1コイル群と前記第2コイル群とは、星型結線されていることを技術的手段とする。

請求項5の発明では、請求項4において、前記第1コイル群と前記第2コイル群との星型結線により得られる中性点は互いに非結線であることを技術的手段とする。

請求項6では、請求項5において、前記第1コイル群からの多相交流出力を整流する第1レクティブファイアと、前記第2コイル群からの多相交流出力を整流する第2レクティブファイアとを備え、両レクティブファイアの出力を並列に接続したことを技術的手段とする。

【作用および発明の効果】

請求項1記載の手段によると、回転子の磁極は、固定子の単一の歯状鉄心が回転子の回転方向に隣接する2つの先細形状の磁極にわたって位置するように配置されており、また、複数の歯状鉄心の数が回転子の固定子巻線の相数及び磁極の極数について1相1極当たり2とされており、これら歯状鉄心間の溝に收容される固定子巻線は、多相の第1コイル群と、この第1コイル群の各相コイルと出力が重複しないように電気角をずらして配置された多相の第2コイル群とを備えて構成されるから、回転子の隣り合う各磁極間に形成される磁束が、同一の歯状鉄心を介して形成されることが少なくなり、歯状鉄心が磁束が漏れる時間が短くなる。従って、漏れ磁束によって生じる固定子巻線に対する有効磁束の減少量が少なくなり、磁束の脈動が発生し難くなる。このため、発生電圧の変動および出力波形を乱すことが少なくなり、直流に整流した場合に安定した電圧が得られる。

なお、請求項2記載の発明によると、製造工程上の制約、あるいは出力特性の要求などから実用的な三相の車両用交流発電機において、上記作用効果を得ることができる。

また、請求項3記載の発明によると、略円筒状を呈し内周に軸方向の複数の溝が形成された固定子と、この固定子の内側に回転自在に配され、複数の磁極が外周に備えられた回転子とを備え、製造工程上の制約、あるいは出力特性の要求などから実用的な三相の車両用交流発電機において、上記作用効果を得ることができる。

なお、固定子巻線の相数及び磁極の極数について1相一極当たり2とされた固定子の歯状鉄心は、後述する実施例では、第一の三相コイル群の各コイル31、32、33を收容する等間隔の溝21、23、25の間に形成された歯状鉄心対(21a、22a)、(23a、24a)、(25a、26a)を、さらに第2の三相コイル群の各コイル34、35、36を收容する等間隔の溝22、24、26で分割することで歯状鉄心21a、22a、23a、24a、25a、26aとして得られている。

なお、第1コイル群と第2コイル群とは、請求項4および請求項5に記載の構成を採ることができ、請求項6記載の構成により整流することができる。

#### 【実施例】

次に本発明の車両用交流発電機を実施例に基づいて説明する。

第1図は、本実施例のオルタネータ1を示すもので、フレーム2の内側には、軸受け3、4によってフレーム2に回転自在に支持されたロータ(回転子)10が配され、その外側には、ロータ10を取り囲むようにして配された略円筒状のステータ(固定子)20が設けられている。

ロータ10は、第2図にも示すとおり、図示しないベルトを介してエンジンによって回転駆動される回転軸11が嵌合されたロータコア12、13に界磁コイルとしてのロータコイル14が巻かれ、ロータコア12、13の外周には、

ロータコア12、13にそれぞれ一体に形成された爪状の磁極12a、13aが各ロータコア12、13に6個ずつ備えられ、ロータ10の外周に交互に配されている。

一方、ステータ20は、第3図に示すとおり、スロット(溝)21~26に相当する部分を打ち抜いた板状コアを折り曲げて重ね巻きして略円筒形状にしたステータコア20aに、各スロット21~26間に、歯状鉄心21a~26aを形成し、各スロット21~26に、ステータコイル30を配したものである。

10 本実施例では、ロータ10の12個の磁極に対して、2組の三相交流が得られるようにするために、ステータコア20aには、それぞれ72個のスロットおよび歯状鉄心が形成され、ここでは、第4図に示すとおり、ステータコイル30として、スロット21、23、25には、三相の主コイル31、32、33が、またスロット22、24、26には、三相の従属コイル34、35、36がそれぞれ電気角で60°の位相差を与えられて配され、また各従属コイル34、35、36は、各主コイル31、32、33に対して、電気角で30°の位相差を与えられている。

20 ステータコア20aをロータ10に対して透視した場合に、例えば、ロータ10の各磁極12a、13aに対する歯状鉄心21aの相対位置が、第5図に示すとおり、最大重なり合った場合でも、歯状鉄心21aと各磁極12a、13aとの重なり部分が非常に小さくなる。

このため、このとき、歯状鉄心21aを介して形成される磁極12a、13a間の磁束は非常に小さくなり、漏れ磁束を抑えることができる。

この結果、各主コイル31~33と鎖交する磁束の乱れを抑えることができる。

30 こうした漏れ磁束は、他の各歯状鉄心を22a~26aについても同様に小さくなるため、従属コイル34~36についても鎖交する磁束の乱れを抑えることができる。

以上の構成からなる本実施例のオルタネータ1では、各ステータコイル30は、第6図に示すとおり、主コイル31~33および従属コイル34~36毎にそれぞれY結線されて6個のダイオードからなるレクティファイヤ5、6によって三相全波整流され、その出力は車両用バッテリー7および車両負荷8へ供給されるとともに、車両用バッテリー7の端子電圧に応じてロータコイル14の通電制御を行って車両用バッテリー7の端子電圧を一定にする電圧調整装置9に与えられる。

以上の構成からなるオルタネータ1は、エンジンの起動に伴ってロータ10が駆動されると、車両負荷8に応じた電力が発電される。

このとき、ステータコイル30の主コイル31~33と従属コイル34~36の出力電圧波形は、第7図の実線Aおよび破線Bに示すとおり現れ、ここでは、従属コイル34~36は主コイル31~33に対して電気角で30°の位相差を与えられているため、レクティファイヤ5、6によってそれぞれ三相全波整流された合成電圧Vの波形は、実線Cに

7

8

示すとおり現れ、主コイル31~33および従属コイル34~36によるこの合成電圧波形は、破線Dに示す主コイル31~33のみを整流した場合の単独電圧波形と比較して、最\*

\* 大電圧値と最小電圧値との差が小さくなる。

ここで、合成電圧Vの最大値Vmaxと最小値Vminとの差

Ve<sub>q</sub> (=Vmax-Vmin) は、

$$V_{eq} = E \{ \sin(2\pi/3) - \sin(-2\pi/3) \} - E \{ \sin(\pi/12 + 2\pi/3) - \sin(\pi/12 - 2\pi/3) \} = E (\sqrt{3} - 1.673)$$

(ただしEはステータコイル30に発生する正弦波の最大値) ※ また、合成電圧Vの平均値 $\bar{V}$ は、

$$\bar{V} = \frac{1}{\pi/12} \int_0^{\pi/12} \{ E \sin(\theta + 2\pi/3) - E \sin(\theta - 2\pi/3) \} d\theta = 1.712 E$$

ここでリップル率 $V_{eq}/\bar{V}$ を求めると、

$$V_{eq}/\bar{V} = 0.034$$

となる。

これに対し、破線Dに示したように、従来の一相1極当たり1のスロットが設けられ、従属コイルを備えない★

★車両用交流発電機においては、1組の三相コイルのみがステータコイルとして設けられていて、合成電圧vの最大値v<sub>max</sub>と最小値v<sub>min</sub>との差v<sub>eq</sub> (=v<sub>max</sub>-v<sub>min</sub>) は、

$$v_{eq} = E \{ (\sin 2\pi/3) - \sin(-2\pi/3) \} - E \{ \sin(\pi/6 + 2\pi/3) - \sin(\pi/6 - 2\pi/3) \} = E (\sqrt{3} - 3/2) = 0.232 E$$

(ただしEはステータコイル30に発生する正弦波の最大値) ☆であり、その合成電圧vの平均値 $\bar{v}$ は、

$$\bar{v} = \frac{1}{\pi/6} \int_0^{\pi/6} \{ E \sin(\theta + 2\pi/3) - E \sin(\theta - 2\pi/3) \} d\theta = 6/\pi \cdot \sqrt{3}/2 \cdot E = 1.654 E$$

ここでリップル率 $v_{eq}/\bar{v}$ を求めると、

$$v_{eq}/\bar{v} = 0.14$$

となる。

従って、本実施例によると、リップル率は、従来のも 50

のと比較して、大幅に低減することができる。

以上のとおり、本発明では、ステータコアの歯状鉄心の数が、ステータコイルの相数およびロータの磁極の極数について、1相1極当たり2設けられているため、歯

状鉄心による漏れ磁束が減少し、各ステータコイルに対する磁束の乱れが少なくなる。

この結果、整流された出力電圧のリップルが、低減され、電圧変動の少ない高品質な直流電源とすることができる。

本実施例では三相交流発電機を示したが、五相、七相にも適用できる。

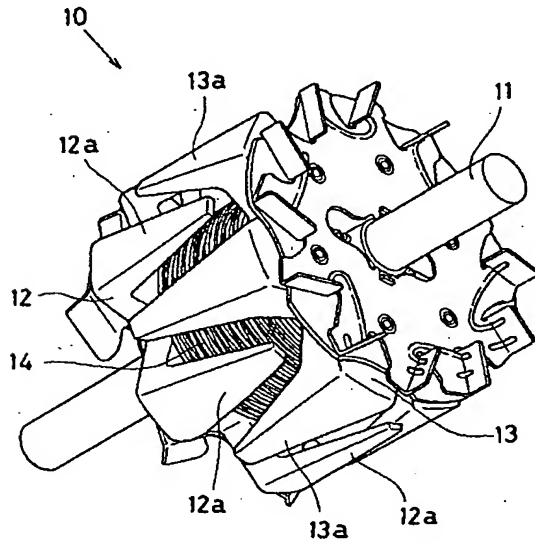
#### 【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の実施例を示すオルタネータの断面図、第2図は本実施例のロータを示す斜視図、第3図は本実施例のステータコアを示す側面展開図、第4図はステータを説明するための概略図、第5図はステータと磁極と\*

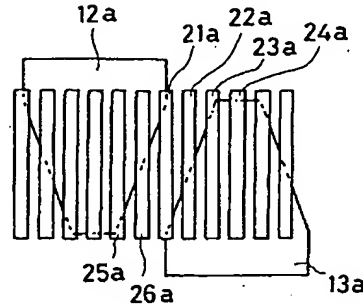
\*の関係の説明するための平面展開図、第6図は本実施例のオルタネータを用いた車両の電源回路を示す回路図、第7図は本実施例のオルタネータの出力電圧波形を示す波形図、第8図は従来のステータと磁極との関係の説明するための平面展開図である。

図中、1……オルタネータ（車両用交流発電機）、10……ロータ（回転子）、12a、13a……磁極（爪状の磁極）、14……ロータコイル、20……ステータ（固定子）、21、23、25……スロット（複数の溝）、22、24、26……スロット（複数の溝部）、21a～26a……歯状鉄心、31～33……主コイル（多相の固定子巻線）。

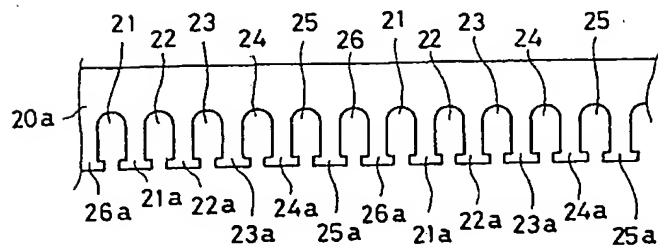
【第2図】



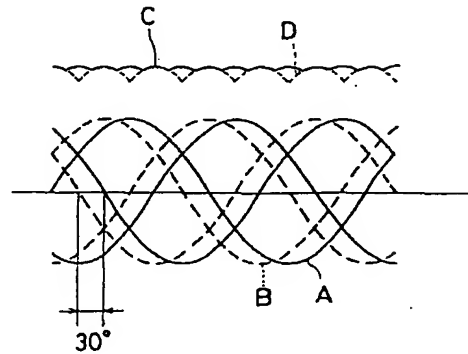
【第5図】



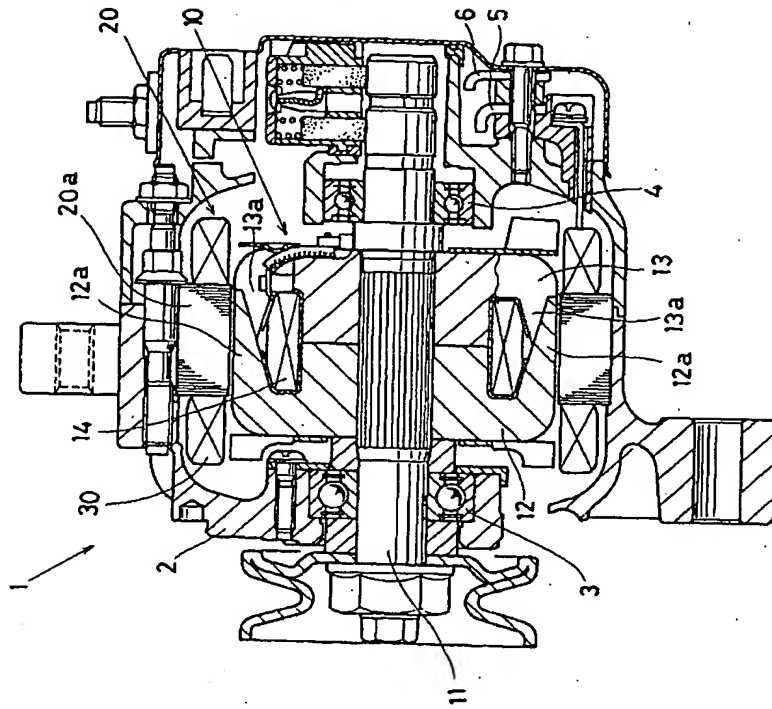
【第3図】



【第7図】

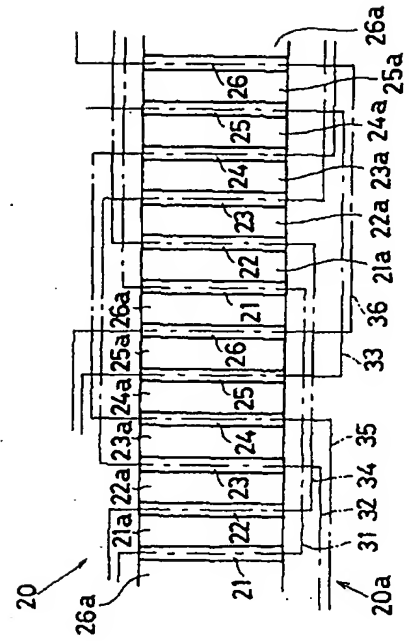


【第1図】



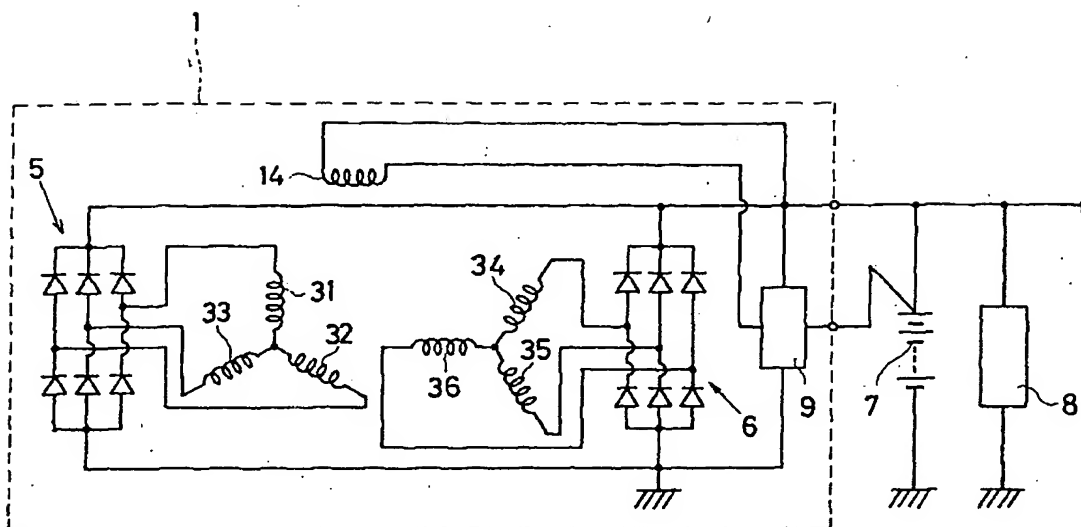
- 1…オルタネータ（車両用交流発電機）  
 10…ロータ（回転子）  
 12a、13a…磁極（爪状の磁極）  
 14…ロータコイル  
 20…ステータ（固定子）

【第4図】



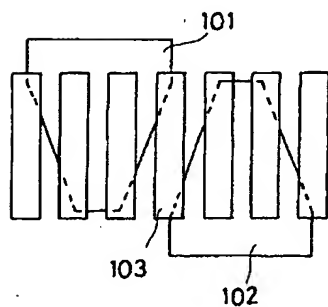
- 21、23、25…スロット（極数の溝）  
 22、24、26…スロット（極数の溝部）  
 21a～26a…歯状鉄心

【第6図】



31～33…主コイル（多相の固定子巻線）

【第8図】





This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**